



[1997 \(enero - diciembre\)](#)

Mejora de la resistencia de cultivos: una nueva técnica de selección importada del pasado

por Kevin Conway



[Reducir el uso de pesticidas](#)
[La salud y los beneficios económicos](#)

Si se da a lo viejo el tiempo suficiente, se transformará en algo nuevo. Este *cliché* se cumple en lo que respecta a la selección de plantas, antigua técnica de mejoramiento de cultivos en la que toda la población de plantas se analiza en busca de la pequeña minoría que presenta las mejores características. Esta técnica dominó la selección de plantas durante milenios, pero perdió el favor de los agricultores y cayó en el olvido hasta principios de siglo, cuando se difundieron los resultados de los experimentos de Gregor Mendel con plantas de guisantes. Las técnicas de selección genealógica y de cultivos de pura línea de alto rendimiento que dieron lugar a la Revolución Verde deben su existencia y éxito al diligente monje austriaco, "el padre de la genética moderna", cuyo trabajo permaneció ignorado por 35 años.

Sin embargo, el [Dr. Raoul Robinson](#), científico agrónomo, cree que la unilateralidad con que se ha adoptado la selección genealógica en todo el mundo es en gran medida responsable del apego de la agricultura moderna a los plaguicidas químicos. "La selección de plantas tiene cuatro objetivos: aumentar el rendimiento, la calidad de los cultivos, lo adecuado del método desde el punto de vista agronómico y la resistencia a plagas y enfermedades", declaró el destacado agrónomo en una reciente reunión celebrada en

el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID).

Según el Dr. Robinson, la selección de plantas moderna ha sido "espectacularmente exitosa en cuanto a los tres primeros objetivos. Esto se demuestra por el gran aumento en la producción agrícola y el hecho de que el planeta aún es capaz de alimentarse a sí mismo a pesar de los aumentos demográficos masivos". Sin embargo, los fitogenetistas han tenido por lo general menos suerte con el cuarto objetivo. En algunos casos, la selección genealógica en realidad ha reducido el nivel de resistencia a las plagas. "Ésa es la razón por la que usamos pesticidas químicos en cantidades tan grandes", explica.

Reducir el uso de pesticidas

El Dr. Robinson señala que la clave para reducir la cantidad de pesticidas que penetran la cadena alimentaria es refinar la selección genealógica utilizada por nuestros antepasados. Se refiere al éxito de [trabajos recientes en México](#) como ejemplo de lo que se puede lograr. Con fondos del CIID, Robinson y un equipo de investigadores del Colegio de Postgraduados de Montecillos, México, y la [Universidad de Guelph](#) en Canadá, usaron técnicas de selección masiva para aumentar extraordinariamente el rendimiento de los frijoles negros — de 400 a 1.500 kilogramos por hectárea — sin la ayuda de pesticidas.

Según el Dr. Robinson, "nuestras mejores variedades muestran actualmente mayores rendimientos que las variedades comerciales. Las variedades comerciales han sido fumigadas, las nuestras no". Su técnica, llamada de selección de residencia horizontal depende de la variabilidad genética presente en las variedades de frijoles mexicanos autóctonos (las variedades autóctonas son plantas cultivadas de características genéticas diversas). A diferencia de sus parientes de pura línea, de características uniformes, explica el Dr. Robinson, las plantas individuales de una variedad autóctona muestran varios grados de resistencia a las plagas: algunas son altamente vulnerables a los parásitos y usualmente mueren, la mayoría son moderadamente susceptibles a los parásitos, pero pueden todavía producir semillas cuando son atacadas por las plagas, y otras son altamente resistentes y toleran bien el parasitismo. A través de la selección cuidadosa, el equipo de cruzamiento de plantas simplemente hizo cambiar la resistencia mostrada por la mayoría de las plantas de modo que imitaran la de aquellos ejemplares con mayor resistencia.

La salud y los beneficios económicos

Los resultados de esta colaboración mexicano-canadiense tienen importantes implicaciones para los pequeños agricultores de todos los países del Sur. Las técnicas de selección que reduzcan la necesidad de pesticidas ofrecen beneficios a la salud y la economía, especialmente en las comunidades rurales. Por ejemplo el uso impropio de pesticidas es una seria amenaza a la salud de los trabajadores agrícolas y una fuente principal de contaminación del agua.

La selección masiva ofrece beneficios a largo plazo de mayor significancia para toda la humanidad. Actualmente las pequeñas granjas son el repositorio de la mayor parte de la diversidad agrícola del planeta. Cualquier técnica o programa de cruzamiento que estimule a los agricultores a preservar y mejorar esta diversidad podría ayudar a salvaguardar el acervo genético del cual surgirán probablemente los futuros cultivos mejorados.

Kevin Conway, escritor corporativo principal, CIID

Persona de contacto:

Dr. Raoul Robinson, 445 Provost Lane, Fergus, Ontario, N2M 2N3, Canadá; teléfono: (519) 843-2355; facsímil: (519) 837-0254; correo electrónico: <mailto:%20raoulrob@sentex.net>

[Selección de poblaciones y gestión integrada de plagas](#)

[To explore other links](#) (en inglés)

[Pour explorer d'autres liens](#) (en français)

Unless otherwise stated, all articles and photos may be freely reproduced providing suitable credit is given.

ISSN 0315-9981. This magazine is listed in the Canadian Magazine Index.

- [Suscribir](#)
- [Volver *IDRC Informa*](#)
- [Volver al IDRC](#)

Copyright © International Development Research Centre, Ottawa, Canada

Please send your comments to [editor of Reports](#).




IDRC Reports

STORIES ON RESEARCH IN THE DEVELOPING WORLD

CIID Informa / Archivo

enero-diciembre 1997

- 31 de enero [*Globalización de Brasil : las dos caras del milagro económico*](#) Pierre Beaudet
- 28 de feb. [*Es el impuesto global sobre las transacciones financieras internacionales la solución para salvar a las Naciones Unidas?*](#) Stephen Dale
- 7 de marzo [*Protección del medio ambiente mexicano : función de los instrumentos económicos*](#) Steven Hunt
- 4 de abr. [*Epidemiología a nivel poblacional en Guerrero, México*](#) Louise Guénette
- 11 de abr. [*Para salvar la capa de ozono : la alternativa al bromuro de metilo*](#) Jacinda Fairholm
- 2 de mayo [*Mejora de la resistencia de cultivos : una nueva técnica de selección importada del pasado*](#) Kevin Conway
- 16 de mayo [*Contaminación de mercurio en el Amazonas*](#) Jennifer Pepall
- 6 de jun. [*Red TRAMIL de investigaciones reafirma los poderes curativos de las plantas medicinales*](#) Frank Campbell
- 5 de set. [*Género, mentiras y economía global : la fuerza laboral "invisible" adquiere carta de ciudadanía*](#) John Eberlee
- 12 de set. [*Internacionalismo canadiense en el siglo XXI : conversación con Maurice Strong*](#) Michael Smith
- 3 de oct. [*Iniciativa sobre los agentes de conocimiento : vincular a los creadores del conocimiento con sus creadores*](#) Michael Smith
- 10 de oct. [*CamBioTec promueve la colaboración entre Canadá y América Latina en el campo de la biotecnología*](#) Deana Driver
- 24 de oct. [*AGUILA : promoción de la agricultura urbana en América Latina*](#) Laurent Fontaine
- 31 oct. [*Mejoramiento de la producción doméstica de cuyes en Perú ayuda a alimentar a los pobres*](#) Katherine Morrow
- 21 de nov. [*Control de la malaria mediante un plaguicida económico e inocuo para el medio ambiente*](#) Katherine Morrow
- 5 de dic. [*Mejoramiento de la gestión de recursos naturales en Cajamarca, Perú*](#) Katherine Morrow
- 12 de dic. [*Detección de sustancias químicas en el agua : análisis de agua alternativos para los países del Sur*](#) John Eberlee y Jennifer Pepall
- 19 de dic. [*Investigación de los efectos que causa sobre la salud el entrar en contacto con bajos niveles de mercurio de metilo*](#) André Lachance



credit is given.

ISSN 0315-9981 This magazine is listed in the Canadian Magazine Index.

Copyright 2003 © International Development Research Centre, Ottawa, Canada
Octubre 2003

[1996 \(abril - diciembre\)](#)

El Sistema de Resistencia Horizontal: a la búsqueda de un mejoramiento de los frijoles

por Douglas Powell



Campesinos mexicanos durante labores de siembra

Investigadores de México y Canadá mejoraron considerablemente la producción de uno de los principales cultivos alimentarios mexicanos utilizando una técnica de cultivo no convencional que aprovecha la potencia de genes de resistencia múltiple en la protección contra una gama de agentes patógenos que afectan a la planta.

Utilizando cultivos de resistencia horizontal, científicos del Colegio de Postgraduados de Montecillos, al este de la ciudad de México, en asociación con la Universidad Guelph de Canadá, lograron, sin usar plaguicidas, elevar a más del triple el rendimiento de los frijoles negros que se cultivan en el lugar.

En 1963, J. E. Vanderplank, un fitopatólogo sudafricano, acuñó los términos resistencia "horizontal" y resistencia "vertical" para describir las diferentes clases de resistencia que se encuentran en las plantas de cultivo. La resistencia vertical, en la que participa un solo gene, es una forma temporal de resistencia genética que disminuye cuando aparecen en escena nuevos agentes patógenos. La resistencia horizontal, en la que participan muchos genes, es una forma más duradera de resistencia a enfermedades o insectos.

Para proteger a las plantas de cultivo de los efectos de los parásitos, la mayoría de los agricultores utilizan las clásicas técnicas de cultivo mendelianas para transferir un gene simple de una planta silvestre a un cultivar (variedad cultivada), proceso que mejora su resistencia vertical. Esto supone cruzar una planta silvestre con un cultivar para generar una variedad híbrida, y luego cruzar nuevamente dicho híbrido con el cultivo de origen por varias generaciones hasta que el híbrido sea idéntico al cultivar pero contenga el gene de resistencia de la planta silvestre de origen.

"[Lamentablemente], cuando se cultivan plantas para generar una resistencia vertical, o [para mejorar] el rendimiento y la calidad del cultivo con la ayuda de insecticidas y fungicidas, el nivel de resistencia horizontal tiende a bajar", dice [Raoul Robinson](#), agrónomo canadiense y miembro del equipo de cultivo respaldado por el CIID. "En realidad, hemos vuelto a muchos de nuestros cultivos más susceptibles al ataque de sus parásitos. La mayoría de los programas de cultivo de resistencia [vertical] del siglo XX han fracasado totalmente en el logro de sus objetivos originales.

Desde 1991, el Dr. Robinson ha trabajado con el Dr. Roberto García Espinosa, director mexicano del proyecto, para tratar de generar resistencia horizontal en frijoles negros, proceso en el cual se seleccionan los mejores individuos de cada generación y se cruzan entre sí. Luego de tan solo dos ciclos de reproducción -cada ciclo de aproximadamente un año de duración- el equipo logró rendimientos de 1.500 kg. por hectárea sin utilizar plaguicidas. En comparación, el rendimiento medio de frijoles en la región mexicana Mixteca es de 400 kg. por hectárea usando plaguicidas. Esto es muy bueno para los aproximadamente 200.000 pequeños productores de la región, quienes cultivan más de 300.000 hectáreas, de las cuales 40.000 están plantadas con frijoles. Además, las técnicas de cultivo desarrolladas en México pueden ser usadas prácticamente en cualquier otro lugar así como en la mayoría de las clases de cultivo.

El Dr. Robinson es autor de [Return to Resistance](#), que contiene una guía de uso para quienes son aficionados en el cultivo y tienen interés en realizar selecciones para lograr una resistencia horizontal. Además, en marzo de 1995 el Dr. Robinson contribuyó a la creación del primer club de cultivo horizontal en la Universidad Autónoma de Chapingo. Hasta la fecha, sus 76 miembros han recolectado más de 3.000 variedades de frijoles de todo México y están considerando la posibilidad de iniciar otros clubes para la plantación y cruce de papas, trigo, cebollas y maníes.

Douglas Powell es profesor de Ciencia y Sociedad en las Universidades de Guelph y Waterloo.

Dr. Raoul Robinson, 445 Provost Lane, Fergus, Ontario N1M 2N3, Canada; Teléfono: (519) 843-2355; Fax: (519) 837-0254; Correo electrónico: raoulrob@sentex.net;

Dr Roberto García Espinosa, Colegio de Postgraduados, Centro de Fitopatología, 56230 Montecilla, Mexico; Teléfono: (52-595) 45211; Fax: (52-595) 45723

[La resistencia horizontal y el tizón de la papa](#)

[To explore other links](#) (en inglés)

[Pour explorer d'autres liens](#) (en francés)

Unless otherwise stated, all articles and photos may be freely reproduced providing suitable credit is given.

ISSN 0315-9981. This magazine is listed in the Canadian Magazine Index.

- [Suscribir](#)
- [Volver IDRC Informa](#)
- [Volver al IDRC](#)

Selección de poblaciones y gestión integrada de plagas

El trabajo del Dr. Raoul Robinson y su colega mexicano, el Dr. Roberto García Espinosa, ha atraído el interés del personal técnico en América Latina que emplea el Control Integrado de Plagas (CIP). Como resultado de sus trabajos, el Dr. Robinson fue un disertante invitado en el Sexto Congreso Latinoamericano sobre Gestión de Plagas, celebrado en Acapulco, México, en octubre de 1996.

"En principio, la resistencia de los hospederos (plantas) es el instrumento más importante en la práctica de la gestión integrada de plagas", expresa el Dr. Robinson. "Sin embargo, es un hecho histórico que la cooperación entre quienes practican el CIP y los fitogenetistas ha sido mínima".

El CIP depende de que se tenga una comprensión de la ecología de las plagas de cultivos con objeto de concebir diferentes medios para controlar las infestaciones de plagas. Los pesticidas desempeñan todavía un papel en la mayor parte de las estrategias de CIP, si bien se utilizan con menor frecuencia y a menudo como la última línea de defensa.

Según el Dr. Robinson, la selección para obtener una mayor resistencia a las plagas debe ser la primera consideración de cualquier estrategia de CIP. "Mientras más utilicen las variedades resistentes los agricultores", expresa el Dr. Robinson, "menos necesidad habrá de fumigar y en mayor medida se restaurarán los controles biológicos. A medida que se restauren los controles biológicos, los niveles existentes de resistencia aumentarán su eficacia". Por ello, servirse de la selección de variedades para obtener plantas de mayor resistencia hará que todos los aspectos del CIP sean más eficaces.

Kevin Conway



[1997 \(January - December\)](#) | [Links to explore](#)

Improving crop resistance: A new plant breeding technique borrows from the past

by Kevin Conway



Plant breeder in Africa

[Reducing pesticide use](#)
[Health and economic benefits](#)

Given enough time, everything that is old will become new again. This cliché holds true for population breeding, an ancient crop improvement technique in which an entire population of plants is screened for the small minority with the best traits. The technique dominated plant breeding for millennia, but fell into disfavour in the early 1900's as word of Gregor Mendel's experiments with pea plants spread. Pedigree breeding techniques and the high yielding pure line crops that launched the Green Revolution owe their existence and success to Mendel, a diligent Austrian monk and the "father of modern genetics", whose work in the mid-1800's was ignored for 35 years.

But crop scientist [Raoul Robinson](#) believes the single-mindedness with which pedigree breeding has been adopted around the world is largely responsible for modern agriculture's addiction to chemical pesticides. "Plant breeding has four broad objectives: to improve the yield, the quality of crop product, the agronomic suitability, and the resistance to pests and diseases," he stated at a recent meeting held at the International

Development Research Centre (IDRC).

According to Dr. Robinson, modern plant breeding has been "spectacularly successful in the first three of these objectives. This is demonstrated by very large increases in agricultural production, and the fact that the world is still able to feed itself in spite of massive increases in the size of the population." However, breeders have generally fared much worse with the fourth goal. In some cases, pedigree breeding has actually reduced the level of resistance to pests. "This is why we use chemical pesticides in such large quantities," he explains.

Reducing pesticide use

Dr. Robinson says the key to reducing the amount of pesticides entering our food chain is to refine the population breeding approach used by our ancestors. He points to the success of [recent work in Mexico](#) as an example of what can be accomplished. With funding from IDRC, Robinson and a team of researchers from the Colegio de Postgraduados in Montecillos, Mexico and the [University of Guelph](#) in Canada used mass selection techniques to dramatically increase the yield of black beans — from 400 to 1,500 kilograms per hectare — without the help of pesticides.

"Our best lines are now outyielding the commercial lines. The commercial lines have been sprayed and ours have not," says Dr. Robinson. His technique, called "horizontal resistance breeding", relies on the genetic variability present within the landraces of Mexican beans. (A landrace is a genetically diverse, cultivated plant population.) Unlike their genetically uniform pure line cousins, he explains, individual plants within a landrace display varying degrees of resistance to pests: some are highly susceptible to parasites and usually die, most are moderately susceptible to parasites but can still produce seed when attacked, and others are highly resistant and tolerate parasitism well. Through careful selection, the plant breeding team simply shifted the resistance displayed by the majority of plants towards those individuals with more resistance.

Health and economic benefits

Results of this Mexican-Canadian collaboration have important implications for small scale farmers throughout the South. Breeding techniques that reduce the need for pesticides offer both health and economic benefits, especially in rural communities. For example, the improper use of pesticides is a serious health threat to agricultural workers and a major source of water pollution.

Mass selection also offers long-term benefits of broader significance to all of humanity. Today, small farms are the repository of much of the agricultural diversity on Earth. Any breeding technique or program that encourages farmers to preserve and enhance this diversity may help to safeguard the genetic pool from which future improvements in crops will likely come.

Kevin Conway is IDRC's senior corporate writer.

Sidebar:

[Population Breeding and Integrated Pest Management](#)

Resource Persons:

Raoul Robinson, 445 Provost Lane, Fergus, Ontario, N1M 2N3, Canada; Tel: (519) 843-2355; Fax: (519) 837-0254; E-mail: <mailto:%20raoulrob@sentex.net>

Links to explore ...

Related IDRC articles and publications:

[Breeding a Better Bean: The Horizontal Resistance Approach](#), by Douglas Powell

[High Maize Yields Offer Hope for Burundi Farmers](#), by Andrew Ker and Dunstan Malithano

[Integrated Pest Management for Colombian Small Farmers](#), by David Mowbray

[Return to Resistance: Breeding Crops to Reduce Pesticide Dependence](#)

[Women and Integrated Pest Management](#)

Additional resources:

[Raoul Robinson's Home Page](#)

[Breeding for Resistance: Stages](#)

[IPMnet](#)

[Selected References on Pesticides and Pest Management](#)

Unless otherwise stated, all articles and photos may be freely reproduced providing suitable credit is given.

ISSN 0315-9981. This magazine is listed in the Canadian Magazine Index.

- [Subscription information](#)
- [Return to the IDRC Reports homepage](#)
- [Return to the IDRC homepage](#)

Copyright © International Development Research Centre, Ottawa, Canada
Please send your comments to [editor of Reports](#).

[1997 \(janvier - décembre\)](#) | [Des liens à explorer](#)

Retour à la résistance. Une nouvelle technique de sélection végétale fait appel au passé

par Kevin Conway



L'Afrique pratique les techniques de sélection végétale

[Quatre objectifs... et un échec](#)
[Sans pesticides?](#)
[Santé et économies](#)

Chassez le naturel, il revient au galop. Le vieil adage semble se vérifier plus que jamais dans le domaine de la sélection de masse, une ancienne technique utilisée pour l'amélioration des plantes. Elle consiste à choisir dans une population donnée de plantes des individus présentant les meilleures caractéristiques, puis à les multiplier.

Cette technique a dominé la sélection des plantes pendant des millénaires, avant de tomber dans l'oubli jusqu'au début de ce siècle. Dès 1900, en effet, la science rendait justice aux expériences d'hybridation des pois commencées dès 1856 par un religieux autrichien, Gregor Mendel (1822-1884), dans le jardin de son monastère. Les techniques d'amélioration généalogique et de culture de lignées pures à haut rendement qui sont à l'origine de la révolution verte sont ainsi redevables à Mendel, qualifié de père de la génétique moderne, dont les travaux étaient toujours mal connus 35 ans après leur publication.

Quatre objectifs... et un échec

Le phytotechnicien [Raoul Robinson](#) croit que la ténacité avec laquelle l'amélioration généalogique a été adoptée dans le monde est largement responsable de la dépendance de l'agriculture moderne aux pesticides chimiques. *Toute sélection végétale poursuit quatre grands objectifs d'amélioration: de la production elle-même, de la qualité du produit, de la vocation agricole d'une région donnée, et de la résistance aux ravageurs et aux maladies*, rappelait le spécialiste en phytotechnie à l'occasion d'une récente réunion tenue au Centre de recherches pour le développement international (CRDI).

Les techniques modernes de sélection *ont atteint les trois premiers objectifs de façon spectaculaire*, commente Raoul Robinson. *C'est ce que démontre la très forte augmentation des rendements agricoles et le fait que la planète réussit encore à nourrir ses habitants dont le nombre ne cesse pourtant de croître.*

Les phytosélectionneurs ont cependant échoué lamentablement dans le dernier objectif. Dans certains cas, l'amélioration généalogique a abaissé le seuil de résistance aux ravageurs des cultures. *Cela explique le recours massif aux pesticides chimiques qui a suivi*, conclut le chercheur.

Sans pesticides?

Raoul Robinson soutient que, pour réduire la quantité des pesticides qui entrent dans notre chaîne alimentaire, il faut privilégier l'approche sélective adoptée par nos ancêtres. Il cite en exemple [le succès des travaux qu'il a lui-même menés récemment au Mexique](#). Grâce au soutien du CRDI, le phytotechnicien Robinson et une équipe de chercheurs du Collegio de Postgraduados, de Montecillos au Mexique, et de [l'Université de Guelph](#), au Canada, ont fait appel aux techniques de sélection de masse pour accroître considérablement le rendement des haricots noirs, une culture essentielle du pays. Cela, sans recourir aux pesticides.

Aujourd'hui, *le rendement de nos meilleures lignées dépassent désormais celui des lignées commerciales. Ces dernières ont nécessité une pulvérisation de pesticides, les nôtres non*, souligne Raoul Robinson. Sa technique de sélection, axée sur la recherche d'une résistance horizontale, se fonde sur la variabilité génétique présente dans les populations naturelles de haricots mexicains. (Une population naturelle n'est rien d'autre qu'une plante agricole génétiquement variée.)

Contrairement aux lignées pures, c'est-à-dire les cousins génétiquement uniformes, les individus d'une population naturelle présentent divers degrés de résistance aux parasites: certains individus, très exposés, sont condamnés à dépérir; une grande partie sont modérément vulnérables mais peuvent toujours produire des semences malgré une invasion de ravageurs; d'autres, enfin, offrent une très bonne résistance et tolère le parasitisme. Au moyen d'une sélection soignée, l'équipe a simplement aidé la nature en amenant la majorité des plants du côté des individus offrant une résistance plus vigoureuse.

Santé et économies

Les résultats de cette collaboration mexico-canadienne ont d'importantes conséquences pour les petits exploitants des pays du Sud. La raison est évidente. Les techniques de sélection qui réduisent le recours aux pesticides s'avèrent bénéfiques tant pour la santé des habitants que pour l'économie des collectivités, notamment dans les campagnes. L'utilisation intempestive des pesticides constitue certes une sérieuse menace à la santé des travailleurs agricoles; elle est aussi une source majeure de pollution des nappes d'eau.

La sélection de masse offre également des avantages à long terme encore plus significatifs pour toute la planète. Les petits exploitants ne sont-ils pas les dépositaires d'une grande partie de la diversité agricole de la Terre? Les techniques et les programmes de sélection qui encouragent les agriculteurs non seulement à préserver mais à mettre en valeur cette biodiversité servent à conserver le stock génétique de l'humanité.

C'est à ce réservoir que l'on puisera, selon toute vraisemblance, pour améliorer les cultures dont se nourrit l'humanité.

Kevin Conway est rédacteur principal au CRDI.

Nota Bene

[Sélection de populations naturelles et lutte aux ravageurs](#)

Personnes-ressources:

Raoul Robinson, 445, Provost Lane, Fergus, ON, Canada, N1M 2N3; tél.: (519) 843-2355; téléc.: (519) 837-0254; CÉ: <mailto:%20raoulrob@sentex.net>

Des liens à explorer...

Autres articles du CRDI:

[Une variété de haricot à résistance *horizontale*](#), par Doulas Powell

["Gestion intégrée ou comment ne plus dépendre des pesticides"](#), par David Mowbray

[Un maïs à rendement élevé pour les paysans du Burundi](#), par Andrew Ker et Dunstan Malithano

["Return to Resistance: Breeding Crops to Reduce Pesticide Dependence"](#) (en anglais)

["Action phytosanitaire intégrée et formation des femmes"](#)

Autres ressources:

[Raoul Robinson's Home Page](#) (en anglais)

[Breeding for Resistance: Stages](#) (en anglais)

[IPMnet](#) (en anglais)

[Références choisies sur les pesticides et la gestion intégrée des ravageurs](#)

Les lecteurs peuvent reproduire les articles et les photographies du *CRDI Explore* à la condition de mentionner les auteurs et la source.

ISSN 0315-9981. Le *CRDI Explore* est répertorié dans le Canadian Magazine Index.

- [Comment s'abonner](#)
- [De retour au Magazine *CRDI Explore*](#)
- [De retour au site du CRDI](#)

Faites parvenir vos commentaires à la [rédaction d'Explore](#).